

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



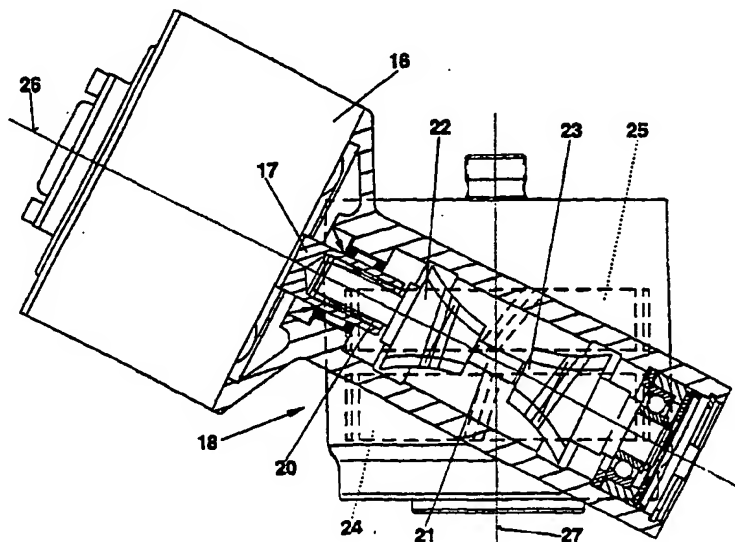
<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B62D 5/04</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 96/37399</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. November 1996 (28.11.96)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP96/02148</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>18. Mai 1996 (18.05.96)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten: 195 18 196.4      22. Mai 1995 (22.05.95)      <b>DE</b></p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; D-88038 Friedrichshafen (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>BUDAKER, Martin [DE/DE]; Limesstrasse 7, D-73540 Heubach (DE). BÜHLMAIER, Fritz, Peter [DE/DE]; Magnolienweg 8, D-73547 Lorch (DE). HÄGELE, Gerhard [DE/DE]; Uhlandstrasse 1, D-73453 Hohenstadt (DE). NAGEL, Willi [DE/DE]; Sandweg 12, D-73527 Schwäbisch Gmünd (DE).</b></p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: <b>ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; D-88038 Friedrichshafen (DE).</b></p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.          Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: **MOTOR VEHICLE SERVO-ASSISTED STEERING SYSTEM**

(54) Bezeichnung: **HILFSKRAFTLENKUNG FÜR KRAFTFAHRZEUGE**

(57) Abstract

The invention concerns a motor vehicle servo-assisted steering system comprising steering gear (6) and a servo-motor (16) with a rotating output shaft (17). A steering shaft (1) can be connected via a coupling (3, 4) to an input shaft (5) of the steering gear (6) for each steering direction. The output shaft (17) of the servo-motor (16) can be connected via a reduction gear in the form of a worm gearing (18) to the input shaft (5) for each steering direction via one of the two couplings (3, 4). The worm gearing (18) comprises two coaxial worm gears (24, 25) each of which is permanently connected for drive to the output shaft (17) via a worm (22, 23). Each worm gear (24, 25) is connected in a rotationally fixed manner to a coupling hub (28, 30) of the two couplings (3, 4). The two worms (22, 23) are disposed coaxially on a common shaft (21) which is connected via a free-wheel (20) to the output shaft (17) of the servo-motor (16) so as to be rotationally rigid in one sense of rotation.



# (57) Zusammenfassung

Eine Hilfskraftlenkung für Kraftfahrzeuge enthält ein Lenkgetriebe (6) und einen Servomotor (16) mit einer rotierenden Abtriebswelle (17). Eine Lenkspindel (1) kann für jede Lenkrichtung über je eine Kupplung (3, 4) mit einer Eingangswelle (5) des Lenkgetriebes (6) verbunden werden. Die Abtriebswelle (17) des Servomotors (16) kann über ein als Schneckengetriebe (18) ausgebildetes Untersetzungsgetriebe und für jede Lenkrichtung über je eine der beiden Kupplungen (3, 4) mit der Eingangswelle (5) verbunden werden. Das Schneckengetriebe (18) enthält zwei koaxial zueinander angeordnete Schneckenräder (24, 25), von denen je eines über eine Schnecke (22, 23) in ständiger trieblicher Verbindung mit der Abtriebswelle (17) steht. Jedes Schneckenrad (24, 25) ist mit je einer Kupplungsnahe (28, 30) der beiden Kupplungen (3, 4) drehfest verbunden. Die beiden Schnecken (22, 23) sind koaxial auf einer gemeinsamen Welle (21) angeordnet, die über einen Freilauf (20) für eine Drehrichtung drehfest mit der Abtriebswelle (17) des Servomotors (16) verbunden ist.

## LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Hilfskraftlenkung für Kraftfahrzeuge

Die Erfindung betrifft eine Hilfskraftlenkung für  
5 Kraftfahrzeuge, die ein Lenkgetriebe mit einer Eingangswel-  
le und einen Servomotor mit einer rotierenden Abtriebswelle  
enthält. Die Abtriebswelle des Servomotors ist über ein als  
Schneckengetriebe ausgebildetes Untersetzungsgetriebe und  
über je eine Kupplung für jede Lenkrichtung mit der Ein-  
10 gangswelle des Lenkgetriebes verbindbar. Dazu enthält das  
Schneckengetriebe zwei koaxial zueinander angeordnete  
Schneckenräder. Jedes Schneckenrad steht über eine Schnecke  
in ständiger trieblicher Verbindung mit der Abtriebswelle  
des Servomotors. Jedes Schneckenrad ist außerdem mit je  
15 einer Kupplungshälfte der beiden Kupplungen drehfest ver-  
bunden.

Eine derartige Hilfskraftlenkung ist bekannt aus der  
DE 42 02 116 A1. Bei diesem Lenkgetriebe werden die beiden  
20 koaxial zueinander angeordneten Schneckenräder jeweils von  
einer Schnecke angetrieben. Dabei handelt es sich um zylind-  
rische Schnecken, deren Achsen parallel zueinander liegen.  
Die beiden Schnecken sind über eine Stirnradstufe mecha-  
nisch miteinander gekoppelt. Nur eine der beiden Schnecken  
25 wird direkt von dem Servomotor angetrieben, während der  
Antrieb der zweiten Schnecke über die Stirnradstufe er-  
folgt. Solange sich die Abtriebswelle des Servomotors  
dreht, werden die beiden Schnecken, die beiden Schneckenrä-  
der und jeweils eine Kupplungshälfte der beiden Kupplungen  
30 angetrieben.

In der Stirnradstufe entstehen unerwünschte Abwälzge-  
räusche der Stirnzahnräder. Außerdem sind für die Herstel-  
lung der beiden Stirnräder, der beiden Schnecken und der

zugehörigen Wälzlager ein relativ großer Fertigungsaufwand und damit verbundene hohe Herstellkosten erforderlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile der bekannten Hilfskraftlenkung zu vermeiden. Insbesondere sollen die Herstellkosten verringert werden. Gleichzeitig sollen die Geräusche reduziert werden.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Hilfskraftlenkung gelöst. Dazu werden die beiden Schnecken koaxial auf einer gemeinsamen Welle angeordnet. Dadurch kann die Stirnradstufe entfallen. Die Kosten für die Herstellung der Stirnradstufe können ebenso wie die Kosten für eine getrennte Lagerung der zwei Schnecken eingespart werden. Mit dem Wegfall der Stirnradstufe wird auch die darin liegende Geräuschquelle beseitigt.

Weitere vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die Merkmalskombinationen der Ansprüche beschränkt. Für den Fachmann ergeben sich weitere sinnvolle Kombinationsmöglichkeiten von Ansprüchen und einzelnen Anspruchsmerkmalen aus der Aufgabenstellung.

Besonders einfach wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die gemeinsame Welle, auf der die beiden Schnecken koaxial angeordnet sind, mit der Abtriebswelle des Servomotors fluchtet. Die gemeinsame Welle ist mit der Abtriebswelle für wenigstens eine Drehrichtung drehfest verbunden. Dies wird beispielsweise durch einen zwischen den beiden Wellen liegenden Freilauf erreicht. Der Servomotor ist zweckmäßigerweise ein Elektromotor.

Da die beiden Schnecken in der gleichen Drehrichtung angetrieben werden, die beiden Schneckenräder jedoch in

unterschiedlichen Drehrichtungen drehen müssen, muß die Verzahnung der Schnecken und der Schneckenräder entsprechend ausgebildet sein. Dazu ist es erforderlich, daß die Verzahnungen der beiden Schnecken zueinander entgegengesetzte Steigungen aufweisen.

Um zu ermöglichen, daß die beiden koaxial angeordneten Schnecken in die beiden koaxial angeordneten Schneckenräder eingreifen, wird der Achsenwinkel des Schneckengetriebes, d. h. der Winkel zwischen den in eine Ebene projizierten Achsen der Schnecken und der Schneckenräder, derart gewählt, daß er von  $90^\circ$  abweicht.

Die Verzahnung der Schnecken wird als Globoid-Verzahnung ausgebildet, die einen konkaven Hüllquerschnitt aufweist. Es ist jedoch auch möglich, zylindrische Schnecken mit einer Beveloid-Verzahnung zu verwenden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Hilfskraftlenkung und

Fig. 2 einen Querschnitt nach der Linie II-II in Fig. 1.

In Fig. 1 steht eine mit einem nicht dargestellten Lenkhandrad verbundene Lenkspindel 1 über eine Kupplungseinrichtung 2 mit zwei Kupplungen 3 und 4 mit einer Eingangswelle 5 in Verbindung. Die Eingangswelle 5 ist Teil eines Lenkgetriebes 6, im vorliegenden Falle eines aus einem Ritzel 7, einer Zahnstange 8 und einer Andrückvorrich-

tung 10 bestehenden Zahnstangen-Lenkgetriebes. Zwischen der Lenkspindel 1 und der Eingangswelle 5 sitzt zum axialen Spielausgleich eine Feder 11. Die Axialkräfte auf die Lenkspindel 1 und auf die mit dem Ritzel 7 verbundene Eingangswelle 5 lassen sich in Wälzlagern 12 und 13 aufnehmen, die zugleich die Lenkspindel 1 bzw. das Ritzel 7 radial abstützen. Ein Radialwälzlager 14 stützt zusätzlich die Eingangswelle 5 und die auf der Eingangswelle 5 gelagerte Lenkspindel 1 ab. An einem verdickten Teil der Lenkspindel 1 sind Ausnehmungen 15 angeordnet, die mit einem gewissen Verdrehspiel in Mitnehmer der Eingangswelle 5 eingreifen. Dadurch entsteht eine Totgangkupplung zwischen der Lenkspindel 1 und der Eingangswelle 5.

Ein als Elektromotor ausgebildeter Servomotor 16 weist eine rotierende Abtriebswelle 17 auf, die über ein Untersetzungsgetriebe in der Form eines Schneckengetriebes 18 und für jede Lenkrichtung über je eine der beiden Kupplungen 3 und 4 mit der Eingangswelle 5 des Lenkgetriebes 6 verbindbar ist. Anstelle des Elektromotors kann der Servomotor 16 durch einen Hydromotor oder direkt durch den Fahrzeugmotor gebildet sein.

Koaxial zu der Abtriebswelle 17 und mit dieser über einen Freilauf 20 für eine Drehrichtung drehfest verbunden ist eine Welle 21, auf der zwei Schnecken 22 und 23 koaxial zueinander angeordnet sind. Mit jeder Schnecke 22 bzw. 23 steht ein Schneckenrad 24 bzw. 25 in Eingriff, so daß die beiden Schneckenräder 24 und 25 in ständiger trieblicher Verbindung mit der Abtriebswelle 17 des Servomotors 16 stehen. Die beiden Schneckenräder 24 und 25 sind koaxial zueinander und konzentrisch zu der Lenkspindel 1 angeordnet.

Wie aus Fig. 2 zu ersehen ist, schneiden die in eine Ebene projizierten Achsen 26 und 27 der Schnecken 22 und 23

bzw. der Schneckenräder 24 und 25 sich unter einem Winkel, der von  $90^\circ$  abweicht. Dieser Winkel wird als Achsenwinkel des Schneckengetriebes 18 bezeichnet. Die Verzahnung der Schnecken 22 und 23 und der Schneckenräder 24 und 25 ist  
5 derart ausgebildet, daß die Schneckenräder 24 und 25 von dem Servomotor 16 in entgegengesetzten Drehrichtungen angetrieben werden. Die Verzahnungen der beiden Schnecken 22 und 23 weisen deshalb zueinander entgegengerichtete Steigungen auf.

10

Um einen schwingungs- sowie geräuschkämpfenden Lauf zu erreichen, werden die Verzahnungen wenigstens der Schnecken 22 und 23, bei Bedarf jedoch auch die der Schneckenräder 24 und 25, als Globoid-Verzahnung ausgeführt. Dadurch  
15 erhält die Verzahnung der Schnecken 22 und 23 einen konkaven Hüllquerschnitt, wie er in Fig. 2 zu sehen ist.

Anstelle der Globoid-Verzahnung können die Schnecken 22 und 23 auch mit einer Beveloid-Verzahnung ausgeführt sein.  
20 Die Schnecken haben dann eine zylindrische Außenform.

Für die Anordnung der beiden Schnecken 22 und 23 auf der gemeinsamen Welle 21 gibt es verschiedene Möglichkeiten, deren Anwendung beispielsweise von der Wahl des Herstellungsverfahrens abhängig ist. Werden die Schnecken beispielsweise in einem spanlosen Herstellungsverfahren gefertigt, so ist es möglich, eine oder beide Schnecken mit der gemeinsamen Welle 21 einteilig auszubilden. Werden die Schnecken dagegen spanabhebend hergestellt, so können beide  
25 oder auch nur eine der beiden Schnecken getrennt von der gemeinsamen Welle 21 gefertigt werden. In diesem Fall müssen die beiden oder nur die eine der beiden Schnecken nach ihrer Herstellung mit der Welle 21 fest verbunden werden.  
30

Die genaue Ausgestaltung der Kupplungseinrichtung 2 ist nicht Gegenstand der Anmeldung. Zum Verständnis ist hier nur notwendig zu wissen, daß jede Kupplung 3 und 4 eine Kupplungsnahe 28 bzw. 30 enthält. Die Kupplungsnahe 28 ist mit dem Schneckenrad 24, die Kupplungsnahe 30 ist mit dem Schneckenrad 25 drehfest verbunden. Die beiden Kupplungsnahen 28 und 30 wirken mit einer Klemmhülse 31 zusammen, die mit der Eingangswelle 5 des Lenkgetriebes 6 drehfest verbunden ist. Je nach Drehrichtung der Lenkspindel 1 wird die Klemmhülse 31 durch rollenförmige Klemmkörper 32 bzw. 33 zur Anlage an einer der Kupplungsnahen 28 bzw. 30 gebracht. Zum genauen Aufbau und zur Wirkung der Kupplungseinrichtung 2 wird auf die DE 42 02 116 A1 verwiesen.

Liegen beim Einbau der Hilfskraftlenkung, beispielsweise in einen Kleinwagen, besonders beengte Raumverhältnisse vor, so läßt sich der Servomotor 16 von der übrigen Baueinheit (Schneckengetriebe 18, Kupplungseinrichtung 2, Lenkgetriebe 6) trennen. Der Servomotor 16 läßt sich zum Beispiel unterhalb der Windschutzscheibe an der Spritzwand oder an einem Radhaus befestigen. Die Verbindung mit dem Schneckengetriebe 18 kann dann durch eine Gelenkwelle oder eine biegsame Welle hergestellt werden.

Es liegt im Rahmen der Erfindung, eine aus dem Schneckengetriebe 18 und der Kupplungseinrichtung 2 bestehende Baueinheit unmittelbar unterhalb des Lenkhandrades einzubauen und die Verbindung zu dem Lenkgetriebe 6 über eine verlängerte Eingangswelle 5 herzustellen.

Im folgenden wird die Funktion der Hilfskraftlenkung beschrieben: Leitet der Fahrer an dem nicht dargestellten Lenkhandrad ein Drehmoment in die Lenkspindel 1 ein, so drücken - je nach Drehrichtung - die Klemmkörper 32 oder 33 den entsprechenden Teil der Klemmhülse 31 gegen eine der



Kupplungs-naben 28 bzw. 30. Dadurch wird die Hilfskraft des Servomotors 16 über das Schneckengetriebe 18 auf die Eingangswelle 5 des Lenkgetriebes 6 übertragen. Übt der Fahrer keine Lenkkraft mehr aus, dann rollen die Klemmkörper 32 bzw. 33 in ihre Mittelstellung zurück, so daß die Kupplungsverbindung zwischen der Klemmhülse 31 und einer der Kupplungs-naben 28 bzw. 30 gelöst wird.

Falls der Servomotor 16 aufgrund einer Störung ausfallen sollte, läßt sich dieser mit Hilfe des Freilaufes 20 vom Lenkungsstrang entkoppeln. Der Fahrer muß dann den Servomotor bei einer Lenkbewegung nicht mit erhöhtem Kraftaufwand mitdrehen. Das gesamte Drehmoment wird nach Überwinden des Verdrehspieles der Totgangkupplung von der Lenkspindel 1 auf die Antriebswelle 5 übertragen. Der Freilauf 20 wirkt außerdem als Sicherheitselement, wenn beispielsweise der Servomotor aufgrund einer Störung in die falsche Richtung drehen würde.

Bezugszeichen

	1	Lenkspindel
	2	Kupplungseinrichtung
5	3	Kupplung
	4	Kupplung
	5	Eingangswelle
	6	Lenkgetriebe
	7	Ritzel
10	8	Zahnstange
	9	-
	10	Andrückvorrichtung
	11	Feder
	12	Wälzlager
15	13	Wälzlager
	14	Radialwälzlager
	15	Aussparung
	16	Servomotor
	17	Abtriebswelle
20	18	Schneckengetriebe
	19	-
	20	Freilauf
	21	Welle
	22	Schnecke
25	23	Schnecke
	24	Schneckenrad
	25	Schneckenrad
	26	Achse
	27	Achse
30	28	Kupplungsnahe
	29	-
	30	Kupplungsnahe
	31	Klemmhülse
	32	Klemmkörper
35	33	Klemmkörper

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hilfskraftlenkung für Kraftfahrzeuge, die ein Lenk-  
5 getriebe (6) und einen Servomotor (16) mit einer rotieren-  
den Abtriebswelle (17) enthält und folgende weitere Merkma-  
le aufweist:
- eine Lenkspindel (1) ist (über eine Totgangkupplung  
und) für jede Lenkrichtung über je eine Kupplung (3,  
10 4) mit einer Eingangswelle (5) des Lenkgetriebes (6)  
verbindbar;
  - die Abtriebswelle (17) des Servomotors (16) ist über  
ein als Schneckengetriebe (18) ausgebildetes Unterset-  
zungsgetriebe und für jede Lenkrichtung über je eine  
15 der beiden Kupplungen (3, 4) mit der Eingangswelle (5)  
des Lenkgetriebes (6) verbindbar;
  - das Schneckengetriebe (18) enthält zwei koaxial zuein-  
ander angeordnete Schneckenräder (24, 25);
  - jedes Schneckenrad (24, 25) steht über eine  
20 Schneke (22, 23) in ständiger trieblicher Verbindung  
mit der Abtriebswelle (17) des Servomotors (16);
  - jedes Schneckenrad (24, 25) ist mit je einer Kupp-  
lungsnabe (28, 30) einer der beiden Kupplungen (3, 4)  
drehfest verbunden,
  - 25 dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die beiden  
Schnecken (22, 23) koaxial auf einer gemeinsamen Welle (21)  
angeordnet sind.

2. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 1, dadurch g e -  
30 k e n n z e i c h n e t , daß die gemeinsame Welle (21)  
koaxial zu der Abtriebswelle (17) des Servomotors (16) an-  
geordnet und mit dieser für wenigstens eine Drehrichtung  
drehfest verbunden ist.

3. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 2, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß der Achsenwinkel des  
Schneckengetriebes (18), d. h. der Winkel zwischen den in  
eine Ebene projizierten Achsen (26, 27) der Schnecken (22,  
5 23) und der Schneckenräder (24, 25), von 90° abweicht.

4. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 3, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Verzahnung der Schne-  
cken (22, 23) und der Schneckenräder (24, 25) derart ausge-  
10 bildet ist, daß die Schneckenräder (24, 25) bei gleicher  
Drehrichtung der Abtriebswelle (17) in entgegengesetzten  
Drehrichtungen angetrieben werden.

5. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 4, dadurch g e -  
15 k e n n z e i c h n e t , daß die Verzahnungen der beiden  
Schnecken (22, 23) zueinander entgegengerichtete Steigungen  
aufweisen.

6. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 4, dadurch g e -  
20 k e n n z e i c h n e t , daß die Verzahnung wenigstens  
der Schnecken (22, 23) eine Globoid-Verzahnung ist.

7. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 6, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Verzahnung der Schne-  
25 ken (22, 23) einen konkaven Hüllquerschnitt aufweist.

8. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 4, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Verzahnung wenigstens  
der Schnecken (22, 23) eine Beveloid-Verzahnung ist.

30

9. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 1, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß wenigstens eine der beiden  
Schnecken (22, 23) mit der gemeinsamen Welle (21) einteilig  
ausgebildet ist.

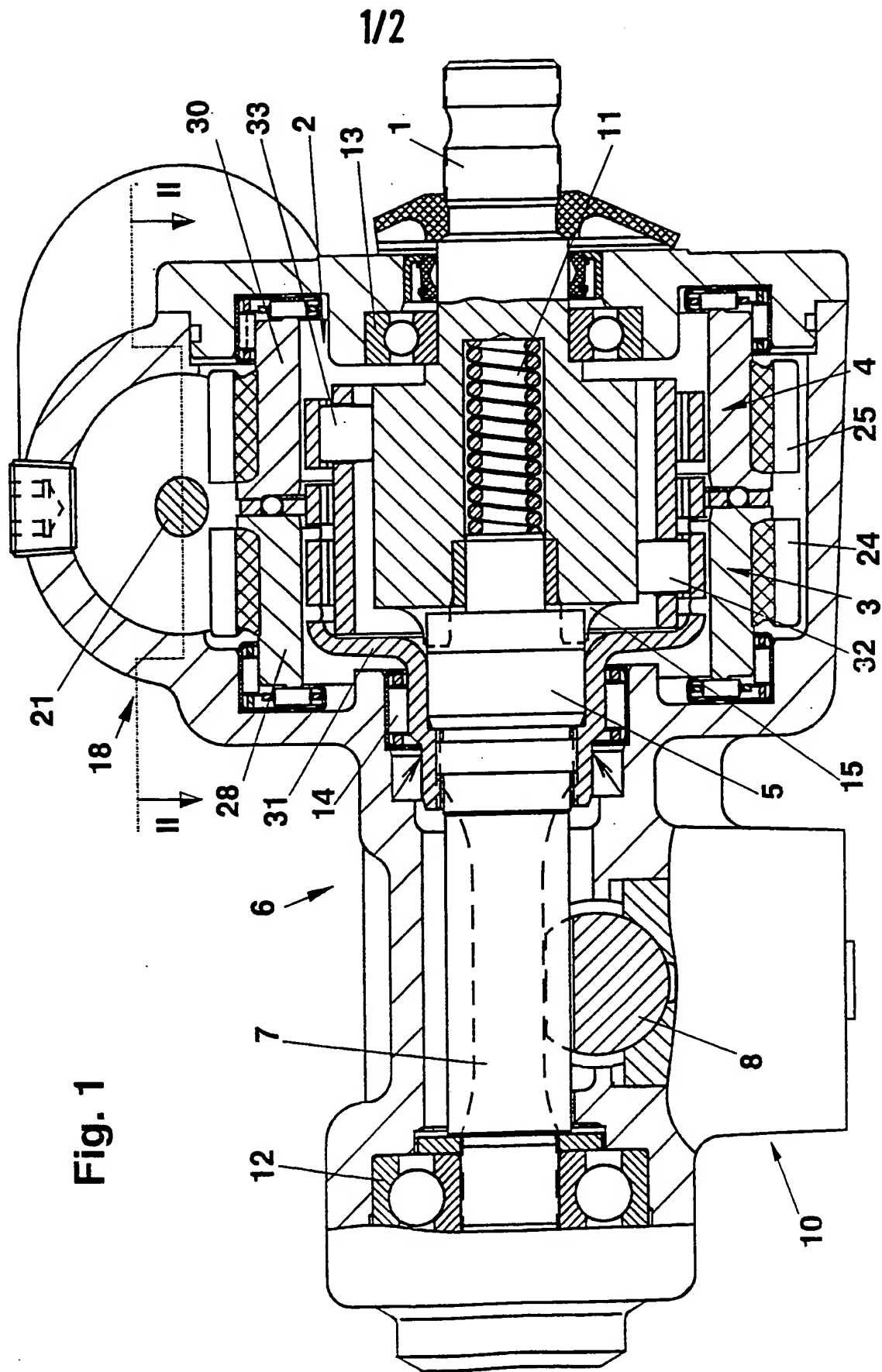
35

10. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der beiden Schnecken (22, 23) zusammen mit der gemeinsamen Welle (21) spanlos hergestellt ist.

5

11. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der beiden Schnecken (22, 23) nach ihrer Herstellung mit der gemeinsamen Welle (21) fest verbunden wurde.

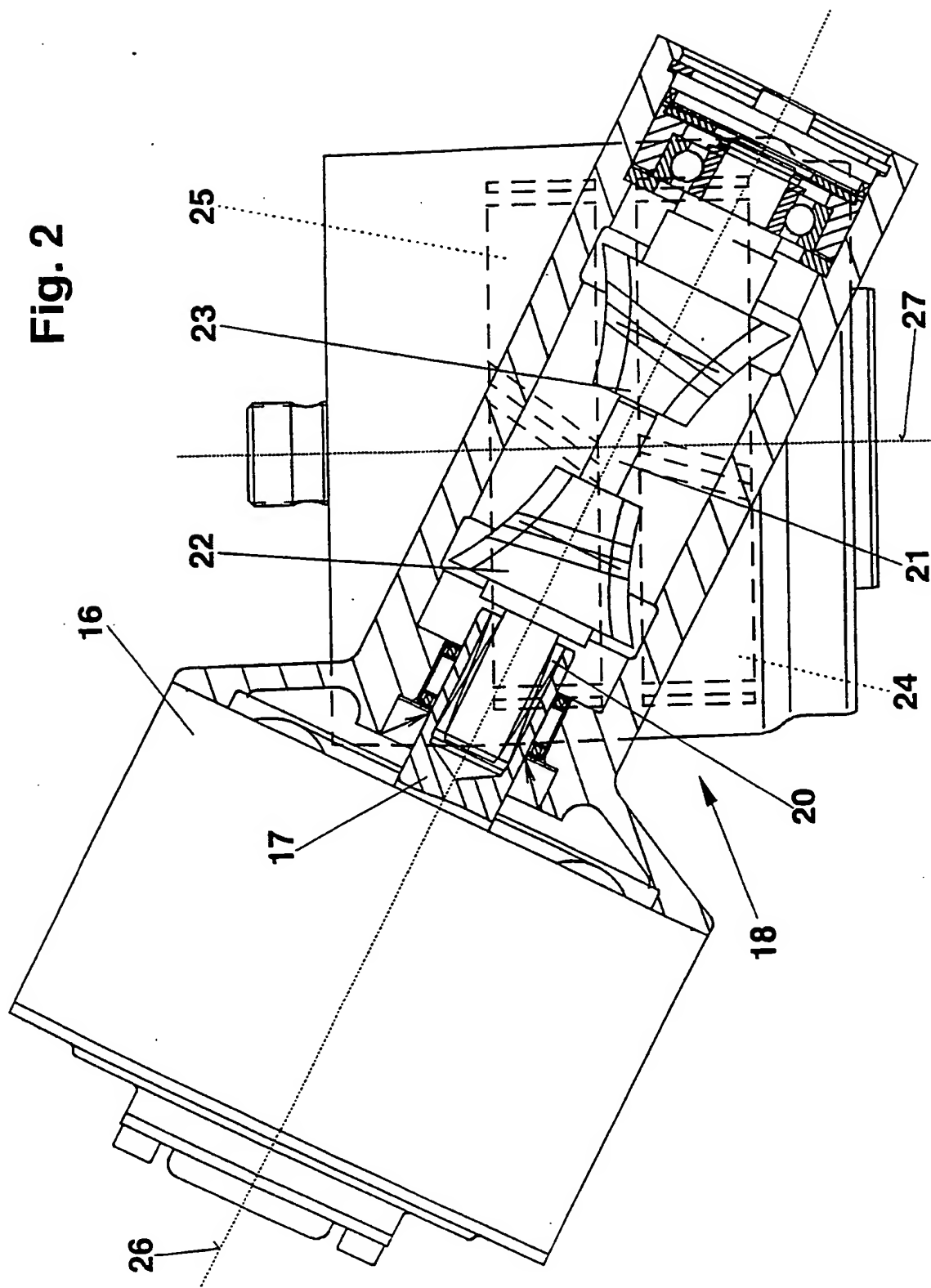
10



**Fig. 1**

2/2

Fig. 2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 96/02148

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 B62D5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B62D F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,A,42 02 116 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 29 July 1993 cited in the application see column 2, line 58 - column 3, line 15; figures 1-3	1,2
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 262 (M-0981), 6 June 1990 & JP,A,02 074467 (KOYO SEIKO CO LTD), 14 March 1990, see abstract	1,2,9
A	--- US,A,4 650 019 (YANAI TOKIYOSHI ET AL) 17 March 1987 see column 2, line 6 - line 9 see column 2, line 56 - column 3, line 11 --- -/--	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 September 1996

Date of mailing of the international search report

17 09 96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Kulozik, E



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In: International Application No  
PCT/EP 96/02148

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,C,18 932 (ALBERT SHAW) 20 July 1882 see the whole document -----	1,4,5,9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/02148

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-4202116	29-07-93	DE-D- 59300288	27-07-95
		WO-A- 9314966	05-08-93
		EP-A- 0623082	09-11-94
		ES-T- 2075776	01-10-95
		JP-T- 7502953	30-03-95
		US-A- 5450916	19-09-95
-----			
US-A-4650019	17-03-87	JP-C- 1834478	29-03-94
		JP-B- 3011941	19-02-91
		JP-A- 61037580	22-02-86
-----			
DE-C-18932		NONE	
-----			

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In nationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/02148

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B62D5/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B62D F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,42 02 116 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 29.Juli 1993 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 2, Zeile 58 - Spalte 3, Zeile 15; Abbildungen 1-3	1,2
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 262 (M-0981), 6.Juni 1990 & JP,A,02 074467 (KOYO SEIKO CO LTD), 14.März 1990, siehe Zusammenfassung	1,2,9
A	--- US,A,4 650 019 (YANAI TOKIYOSHI ET AL) 17.März 1987 siehe Spalte 2, Zeile 6 - Zeile 9 siehe Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 11 --- -/-	1-3



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12.September 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17.09.96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patendaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kulozik, E

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int.ionales Aktenzeichen

PCT/EP 96/02148

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,C,18 932 (ALBERT SHAW) 20.Juli 1882 siehe das ganze Dokument -----	1,4,5,9

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/02148

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-4202116	29-07-93	DE-D- 59300288	27-07-95
		WO-A- 9314966	05-08-93
		EP-A- 0623082	09-11-94
		ES-T- 2075776	01-10-95
		JP-T- 7502953	30-03-95
		US-A- 5450916	19-09-95
-----			
US-A-4650019	17-03-87	JP-C- 1834478	29-03-94
		JP-B- 3011941	19-02-91
		JP-A- 61037580	22-02-86
-----			
DE-C-18932		KEINE	
-----			